

資料3

スプリンクラー設備の摩擦損失計算例

次式により K_n 又は q_n を求め、 ℓ_n 間の摩擦損失計算を行う（別表参照）。

$$q_n = K_n \sqrt{P_{Nn}} \quad \text{又は} \quad K_n = \frac{q_n}{\sqrt{P_{Nn}}}$$

ここで

q_n : n 点における流量

K_n : 係数

P_{Nn} : q_n に作用した静圧で次式により求める。

$$P_{Nn} = P_{Tn} - P_{Vn}$$

ここで

P_{Tn} : n 点における総圧で次式により求める。

$$P_{Tn} = P_N (n-1) + P_V (n-1) + P_F (n-1)$$

$P_F (n-1)$: $\ell (n-1)$ 間の摩擦損失

P_{Vn} : n 点における動圧で次式により求める。

$$P_{Vn} = \frac{(V_{Sn})^2}{2g} \times 10^{-1}$$

P_{Vn} : $V (q_1 + \dots + q_n)$

ただし、 $q_n = q (n-1)$

V_{Sn} : 流速

g : 重力加速度

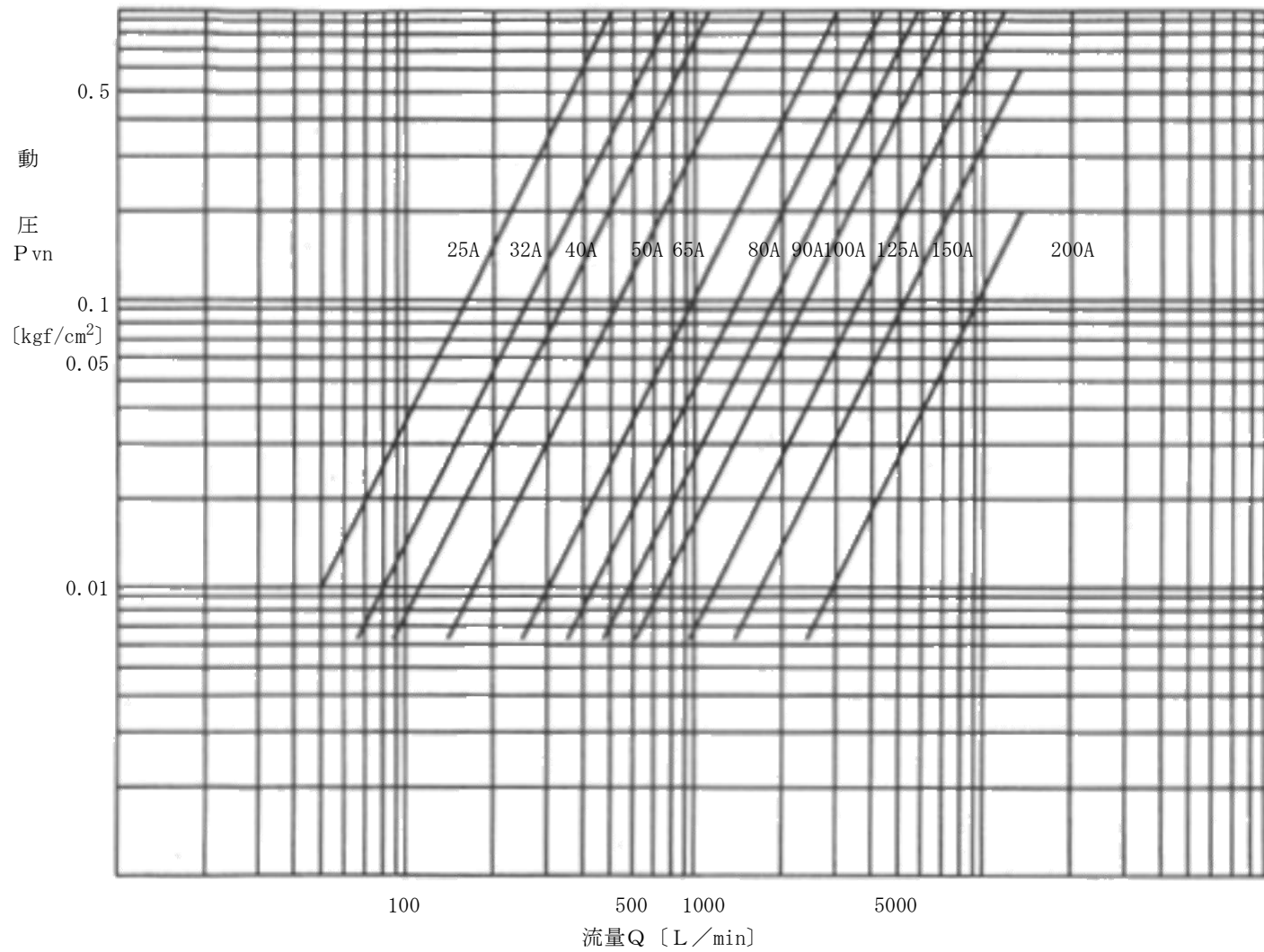
別表

モデル	
計算による方法	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> $q_1 = K\sqrt{PN_1} = 80\sqrt{1} = 80 \text{ [L/min]}$ $PF_1 = \frac{1.2 \times 80^{1.85}}{2.76^{1.87}} \times 4 \times 10^{-3} = 0.114 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PT_2 = 1 + 0.114 = 1.114 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ </div> <div style="width: 30%;"> $PV_2 = \frac{(4Q/6\pi D)^2}{20g} = \frac{((4 \times 160)/(6 \times \pi \times 2.76^2))^2}{20 \times 9.8} = 0.101 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PN_2 = PT_2 - PV_2 = 1.013 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $q_2 = 80\sqrt{1.013} = 80.5 \text{ [L/min]}$ $PF_2 = \frac{1.2 \times (80 + 80.5)^{1.85} \times 3 \times 10^{-3}}{2.76^{1.87}} = 0.309 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PT_3 = 1.114 + 0.309 + 1.423 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ </div> <div style="width: 30%;"> $PV_3 = \frac{(4 \times (80 + 80.5 \times 2)/(6 \times \pi \times 3.57^2))^2}{20 \times 9.8} = 0.0822 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PN_3 = PT_3 - PV_3 = 1.3408 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $q_3 = 80\sqrt{1.3408} = 93 \text{ [L/min]}$ $PF_3 = \frac{1.2 \times (80 + 80.5 + 93)^{1.85} \times 3 \times 10^{-3}}{3.57^{1.87}} = 0.206 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $PT_4 = 1.423 + 0.206 = 1.629 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ </div> </div>
グラフによる場合	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>① $Q = K\sqrt{P}$ のグラフにおいて $P = 1 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ $K = 80$ より $q_1 = 80 \text{ [L/min]}$ を求める。</p> <p>② PF のグラフにおいて、25A $q_1 = 80 \text{ [L/min]}$ より求めた値を4倍して $PF_1 = 0.11 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ を求める。</p> <p>③ $PT_2 = 1 + 0.11 = 1.11 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ [別図第3-1~3-8参照]</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>④ PV のグラフにおいて $Q = 2q_1, 25A$ より $PV_2 = 0.1$ を読みとる。</p> <p>⑤ $PN_2 = PT_2 - PV_2 = 1.11 - 0.1 = 1.01 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$</p> <p>⑥ $Q = K\sqrt{P}$ のグラフにおいて $P = 1.01, K = 80$ より $q_2 = 80.5 \text{ [L/min]}$ を求める。</p> <p>⑦ PF のグラフにおいて 25A, $q_1 + q_2 = 160.5$ より求めた値を3倍して $PF_2 = 0.309 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ を求める。</p> <p>⑧ $PT_3 = PT_2 + PF_2 = 1.419 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ を求める。</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>⑨ PV のグラフにおいて $Q = q_1 + 2q_2, 32A$ より $PV_3 = 0.082$ を読みとる。</p> <p>⑩ $PN_3 = PT_3 - PV_3 = 1.337 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$</p> <p>⑪ $Q = K\sqrt{P}$ のグラフにおいて $P = 1.337, K = 80$ より $q_3 = 93 \text{ [L/min]}$ を求める。</p> <p>⑫ PF のグラフにおいて 32A, $q_1 + q_2, q_3 = 253.5$ より求めた値を3倍して $PF_3 = 0.206 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ を求める。</p> <p>⑬ $PT_4 = PT_3 + PF_3 = 1.625 \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$ を求める。</p> </div> </div>

注) 「kgf/m²」は、SI 単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

動 圧 表

JIS G 3452

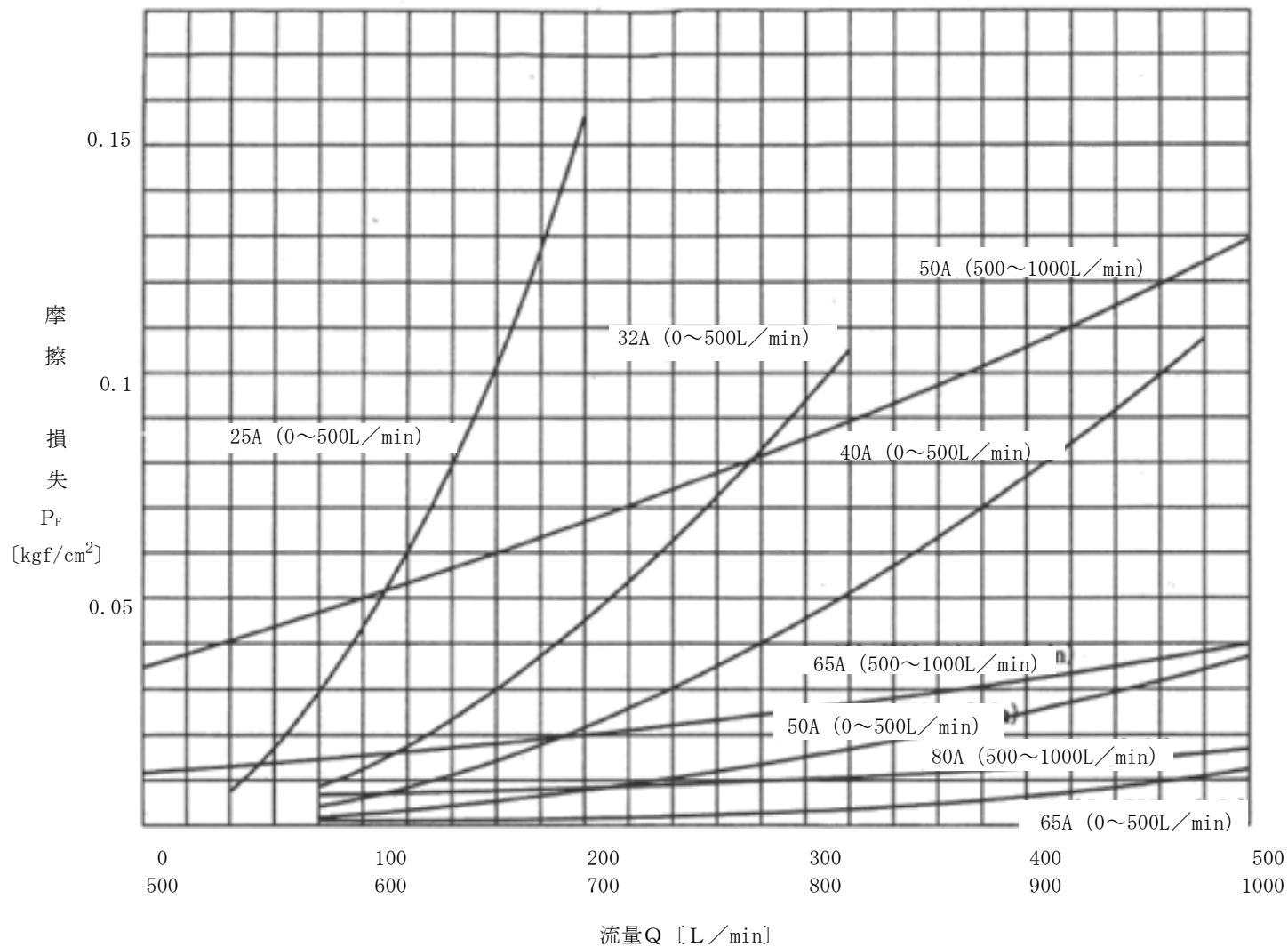


注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図第3-1

動 圧 表

JIS G 3452

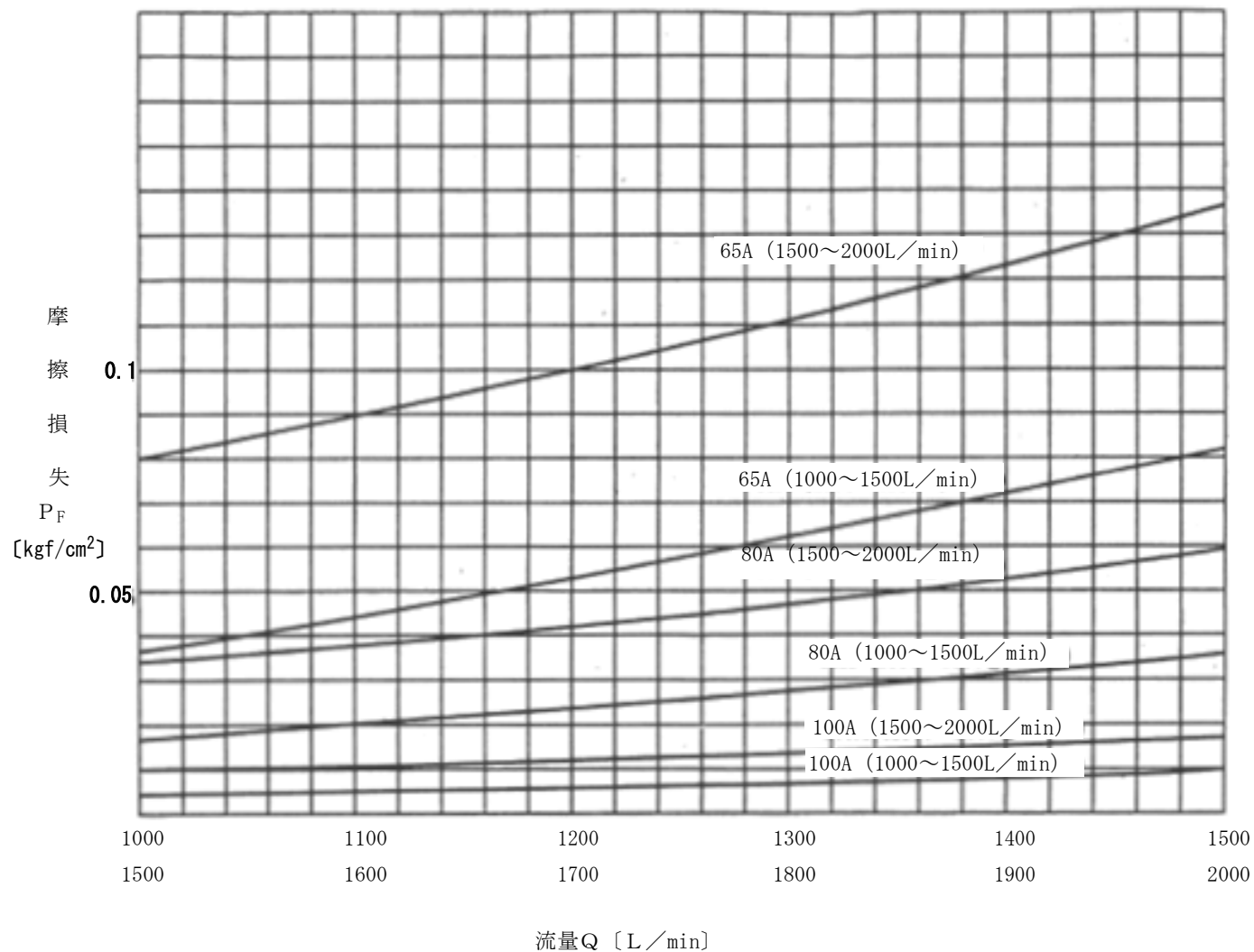


注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図第3-2

等価管長 1 m 当たりの摩擦損失

JIS G 3452

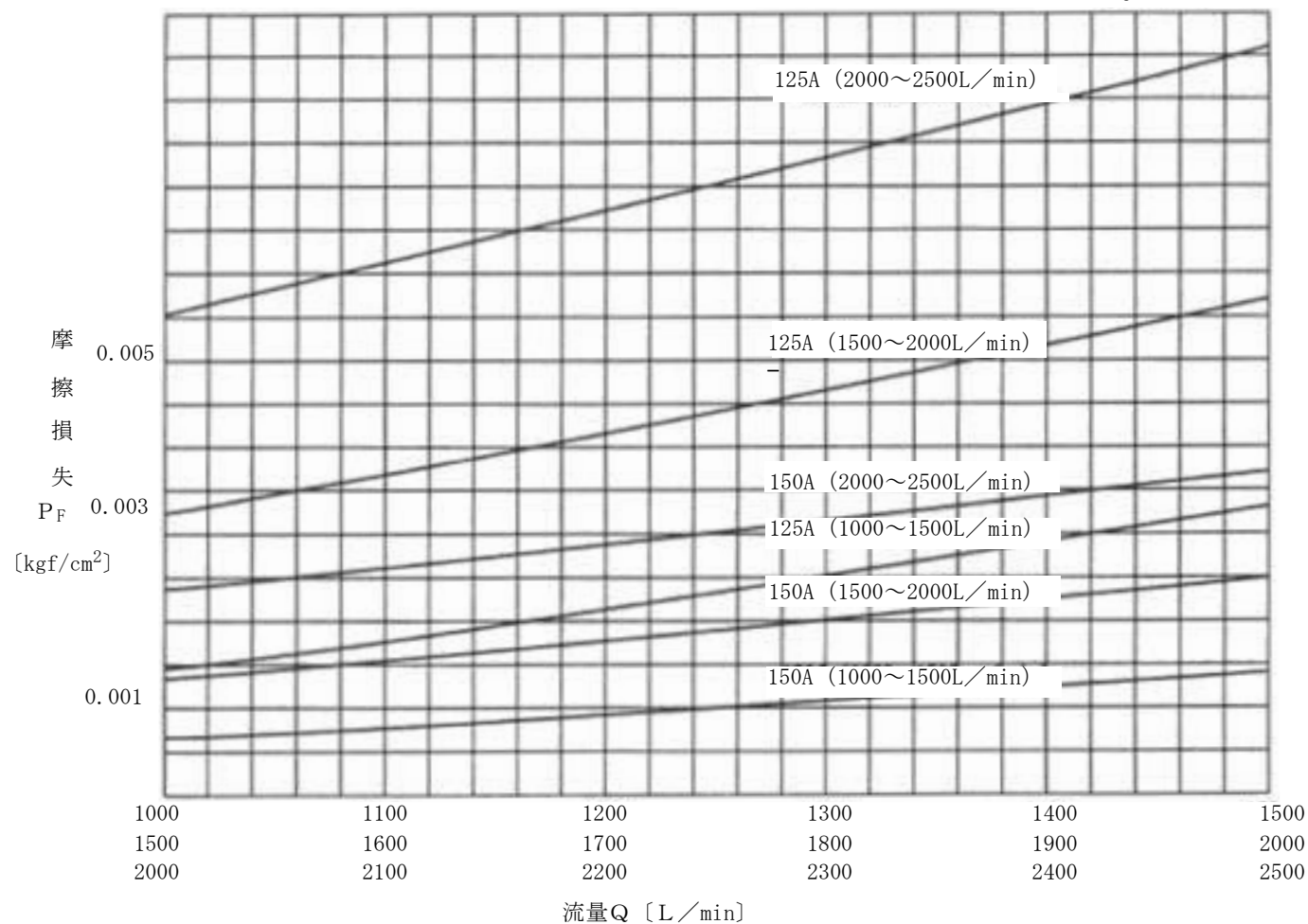


注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図第3-3

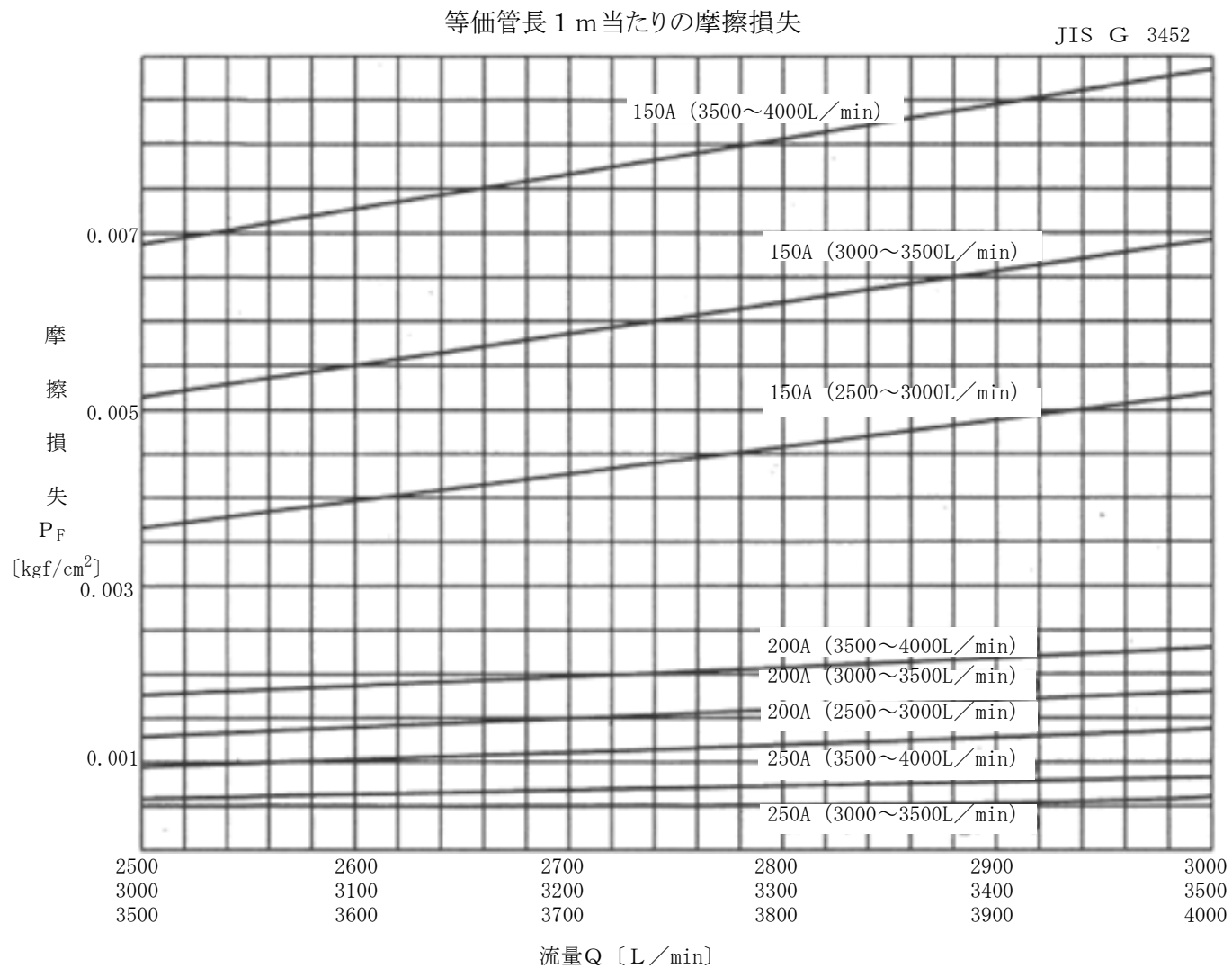
等価管長 1 m 当たりの摩擦損失

JIS G 3452



注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

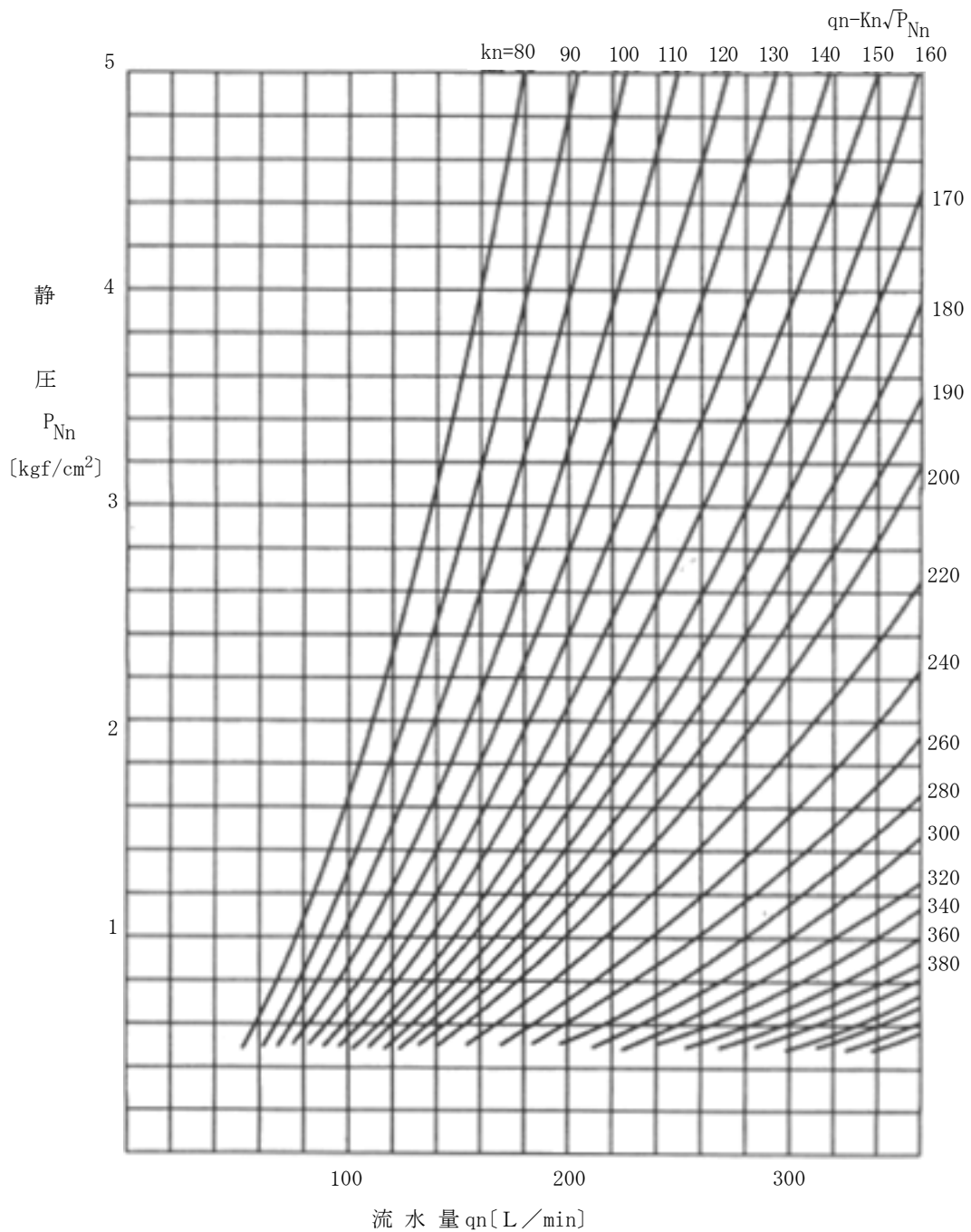
別図第 3 - 4



注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別図 3-5

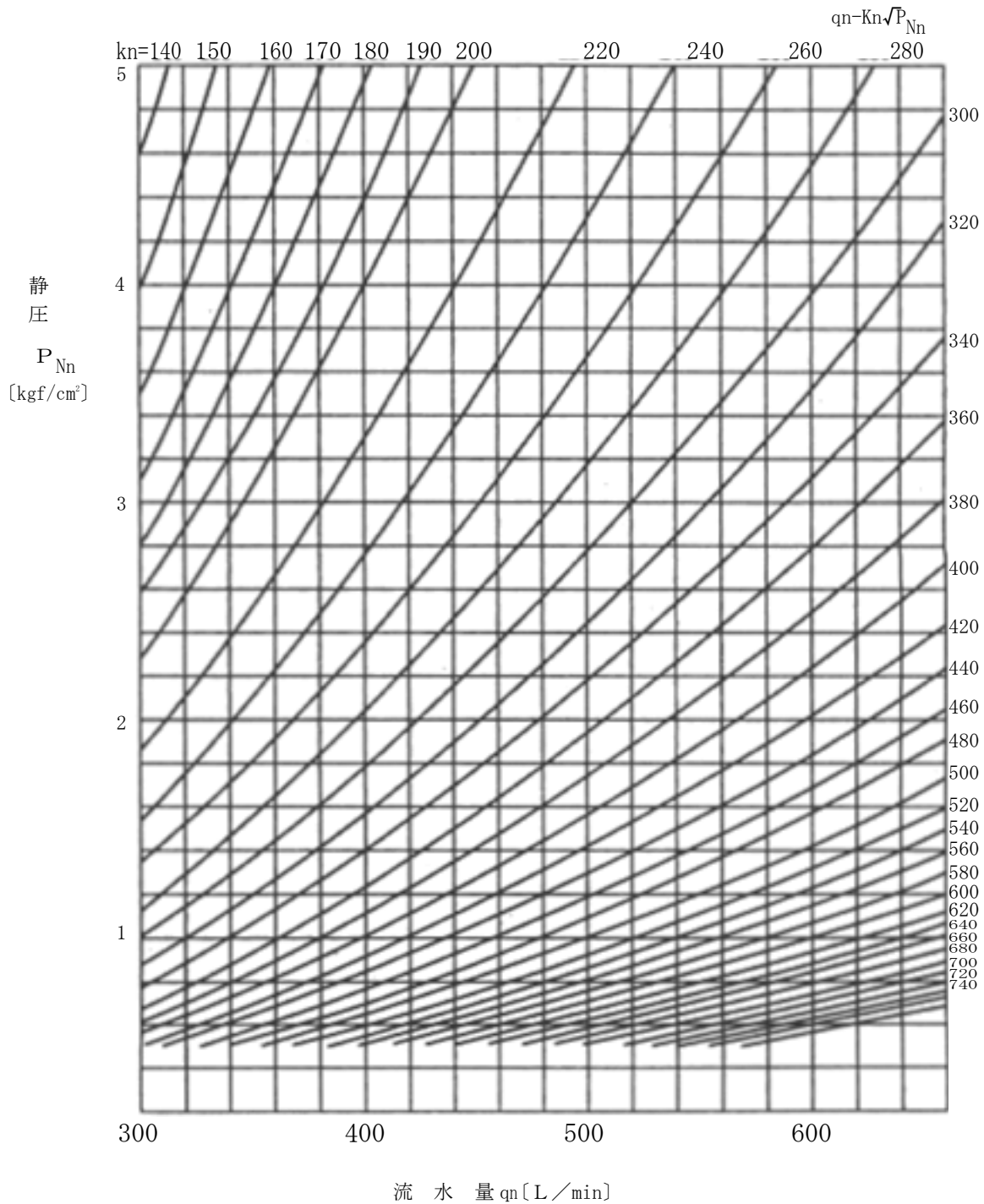
流 水 表



注) 「kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

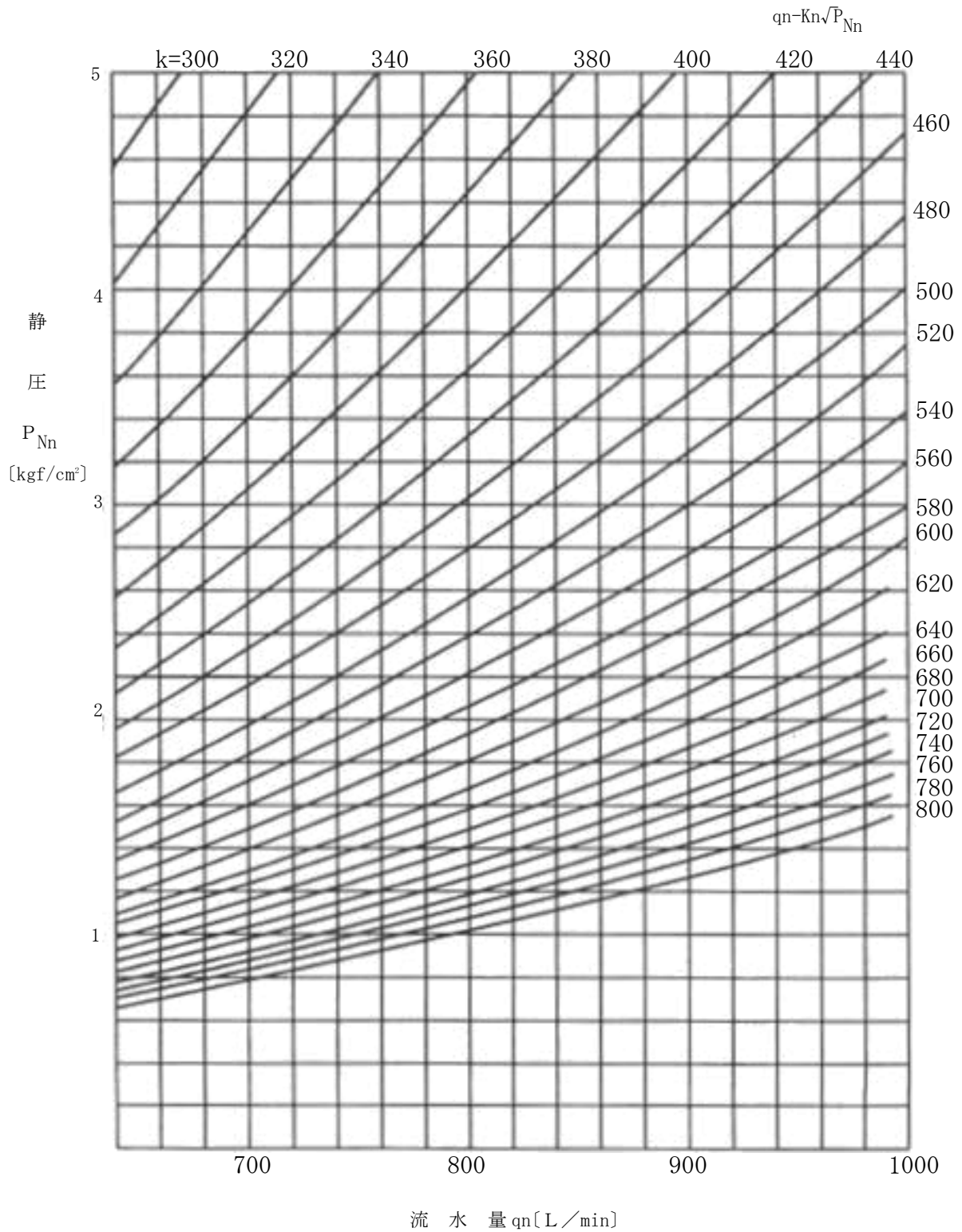
別図第3-6

流 水 表



別図第 3 - 7

流 水 表



別図第3-8